

# ERDE 3.0

**Die folgenden Seiten läuten eine neue Rubrik** in »Spektrum« ein, die künftig im Abstand von zwei bis drei Monaten erscheinen soll. Warum die Erde in ihrem Titel vorkommt, erklärt sich von selbst. Aber was bedeutet der Zusatz 3.0? Nun, er soll zum Ausdruck bringen, dass der Globus nicht mehr nur der Lebensraum von uns Menschen ist, sondern auch bis zu einem gewissen Grad unsere Schöpfung. Und wie bei jedem Produkt von Menschenhand gibt es hin und wieder eine verbesserte Version oder ein Upgrade, wie es in der Computersprache heißt.

In diesem Sinn war die Erde 1.0 der Planet, den wir ererbt haben – der seit Milliarden von Jahren existiert und sich entwickelt hat, bevor der Mensch in großem Stil eingriff. Damals wurde die Umwelt beherrscht von geschlossenen ökologischen Kreisläufen und einigen geologischen sowie astronomischen Gegebenheiten wie der Wanderung der Kontinente und der Sonneneinstrahlung. Das Leben auf der Erde war von seinem Wesen her nachhaltig. Selbst nachdem der Mensch die Landwirtschaft erfunden und damit seinen Fußabdruck in der Natur erheblich vergrößert hatte, blieb sein Einfluss lokal begrenzt und, global gesehen, weitgehend vernachlässigbar.

**Das änderte sich vor zwei Jahrhunderten**, als die industrielle Revolution unserer Spezies einen Hebel an die Hand gab, Gesundheit und Wohlstand auf ein nie da gewesenes Niveau zu heben – allerdings zum Preis des verschwenderischen Verbrauchs natürlicher Ressourcen. Was damals Gestalt annahm, lässt sich als erstes Upgrade auffassen: die Einführung der Erde 2.0.

Die Folgen waren freilich fatal. Inzwischen sind wir unabsichtlich zur Triebfeder eines möglicherweise verhängnisvollen Klimawandels geworden. Wir haben biologische Arten in einer Schnelligkeit ausgelöscht, wie die Erde das seit dem Untergang der Dinosaurier nicht mehr erlebt hat, und wir haben die Meere in einem Maß leer gefischt, dass die Fischerei bis zur Mitte des Jahrhunderts zusammenbrechen könnte. Trotz allem leidet ein Großteil der Menschheit immer noch unter schrecklicher Armut und Chancenlosigkeit.

In dieser Situation scheint ein neues Upgrade, das die schlimmsten Fehler der Erde 2.0 ausbügelt, dringend geboten. Es sollte den heutigen Wohlstand mit der Nachhaltigkeit der Version 1.0 verbinden. In diesem Geist wird



die vorliegende Rubrik über Ansätze zu einer Versöhnung zwischen Ökonomie und Ökologie berichten.

Eine bessere Zukunft für uns und den Rest der Welt ist möglich, verlangt jedoch entschiedenes und manchmal auch drastisches Handeln auf allen Ebenen der Gesellschaft, von den gewählten Volksvertretern über die derzeit viel gescholtenen Manager bis zu den gewöhnlichen Verbrauchern. Grundlage für Entscheidungen sollten die jeweils verfügbaren Technologien und der Stand der Wissenschaft auf dem betreffenden Gebiet sein. Tragbare Lösungen müssen sowohl die Belange der Umwelt als auch Erfordernisse der wirtschaftlichen Entwicklung berücksichtigen statt eines zu Gunsten des anderen zu opfern. Die in der ersten Ausgabe beschriebenen Projekte künftiger Ökostädte sind ein gutes Beispiel dafür.

**Noch existiert die Erde 3.0 nicht einmal als Betaversion**, sondern im Wesentlichen nur als Konzept, von dem allenfalls einzelne vorläufige Module verwirklicht sind. Anliegen dieser Rubrik ist es, das Bewusstsein für die Aufgabe zu schärfen, interessante Ideen oder Lösungsansätze zu präsentieren, Anregungen zu geben und Mut für eine nachhaltige Zukunft zu machen.

*Die Redaktion*

# Ökostädte der

Städtebauer in den USA, China und Abu Dhabi wollen die Umweltkosten des urbanen Lebens senken oder gar vollständig vermeiden.

Von David Biello

## BAUEN IN DER BUCHT

**Treasure Island – Verwandlung einer Militärbasis mit versiegeltem Boden in einen grünen Wohnpark**

**H**eute ist es noch ein fast vollständig asphaltierter Marineflieger-Stützpunkt, angelegt auf einem Schutthaufen im Meer, der beim Ausbaggern der Bucht von San Francisco in den 1930er Jahren entstand. Bis 2020 soll die 21 Hektar große Insel eine der umweltfreundlichsten Siedlungen in den USA beherbergen. Ein Bebauungsplan des Ingenieurbüros Arup sieht 6000 Apartments und Wohnanlagen vor, gesäumt von Hochhäusern an der Front zu San Francisco hin. Die Wohnungen und die angrenzenden Geschäfte werden 50 Prozent ihrer Energie aus erneuerbaren Ressourcen beziehen, hauptsächlich Fotovoltaik und Solarthermie. Laut Bebauungsplan verläuft das kompakte Straßennetz in einem Winkel von 35 Grad nach Südosten, damit die Sonne die Sonnenkollektoren auf den Dächern möglichst lange bescheint. Zugleich werden die Bewohner so vor der frischen Brise in der Bucht geschützt. Alle Gebäude sind nur 15 Minuten Fußweg vom Fähranleger nach San Francisco entfernt. Frischwaren können die Bewohner größtenteils von einem lokalen Biobauernhof beziehen, der als Dünger den Abfall einer Kläranlage verwendet, die bereits auf der Insel existiert.

Trotz allem bleibt ein Rest von Umweltbelastung, vor allem bei den Emissionen an Treibhausgasen. »Das Ziel, den Kohlendioxidausstoß auf null zu bringen, wäre mit existierenden Technologien und angesichts der Notwendigkeit, für die Eigentümer Gewinne zu erwirtschaften, einfach nicht realistisch«, erklärt Garry Lawrence, einer der Direktoren von Arup, »aber wir werden die Siedlung so kohlenstoffneutral wie möglich gestalten.« Durch diesen Kompromiss halten sich, wie Lawrence anmerkt, die Baukosten in einem vernünftigen Rahmen. »Wenn man, wie hier, Umweltfreundlichkeit im Rahmen eines integrierten Gesamtkonzepts verfolgt, dann sollte das ökologische Design keine Preisaufschläge mit sich bringen«, erklärt er.

ANSICHT AUS DER LUFT

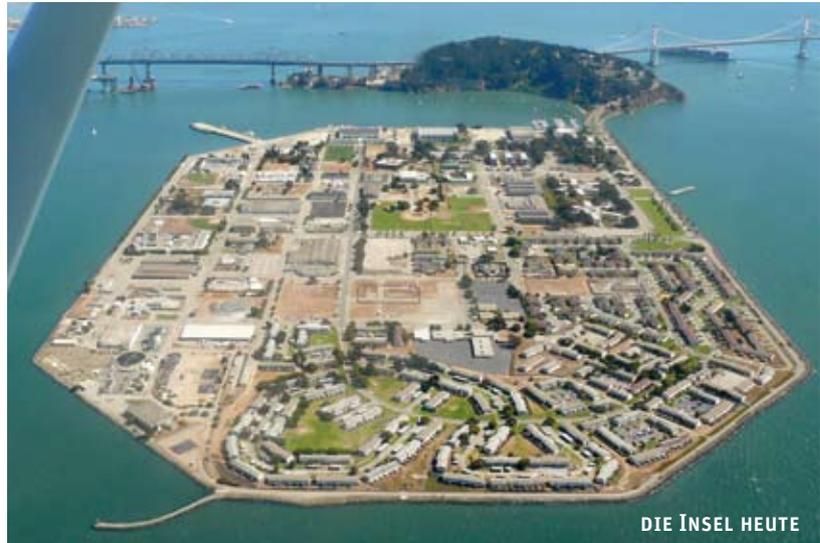


# Zukunft



NORDANSICHT VON  
TREASURE ISLAND 2020

SKIDMORE, OWNING & MERRILL (SOM)



DIE INSEL HEUTE

MIT FROL. GEN. VON RUTHANN O'CONNOR



Fähranleger

SKIDMORE, OWNING & MERRILL (SOM) / SHAWY / CHG LANDSCAPE ARCHITECTURE

## TREASURE ISLAND AUF EINEN BLICK

**Lage:** San Francisco Bay

**Größe:** 21 Hektar

**Zeitplan:** Grundsteinlegung 2010, erste Wohnungen beziehbar 2013, Fertigstellung 2020

**künftige Einwohnerzahl:** 13500 Bewohner, angezogen durch ein Sortiment aus relativ günstigen Wohnungen und solchen zu marktüblichen Preisen

**Kosten:** vertraulich, schätzungsweise 3 Milliarden US-Dollar

**ökologische Highlights:** Treasure Island wird überwiegend renaturiert; 14 der 21 Hektar sind für Parks, Bauernhöfe oder Grünflächen vorgesehen. Die 6000 neuen Wohneinheiten werden mit Solarstrom betrieben und in verdichteter Bauweise in Gehweite zum Fähranleger an der Süd- und Westküste errichtet.



DPA / LANDOV / MCT, OVE ARUP

## GRÜNE OASE IM JANGTSE

### Dongtan – ökologisches Vorzeigeprojekt der aufstrebenden Industriemacht China

Im August 2005 beauftragte die Shanghai Industrial Investment Cooperation das Ingenieurbüro Arup mit dem Entwurf einer ökologischen Satellitenstadt für die boomende Küstenmetropole. Sie wird auf und im Umkreis der Insel Chongming liegen, die durch Ablagerungen von Schwemmsand im Mündungsgebiet des Jangtse entstanden ist und zu den größten solchen alluvialen Inseln auf der Welt zählt. Die Siedlung soll schrittweise entstehen und im Jahr 2050 mit höchstens 500 000 Einwohnern ihre endgültige Größe erreichen. Ziel ist, viele der natürlichen Feuchtgebiete zu bewahren, da sie zu den wenigen Refugien für Vögel in dem sich schnell entwickelnden Land gehören.

Dongtan zählte zu den ersten offiziell propagierten Ökostädten. Sie soll keinen Abfall produzieren, hohen Standards in Sachen Energieeffizienz genügen, Strom überwiegend aus Windkraftanlagen beziehen und frei von Transportmitteln sein, die fossile Treibstoffe benötigen. Allerdings wurde der Baubeginn nach Auskunft von Roger Wood, einem der Direktoren von Arup, bis mindestens Mitte dieses Jahres verschoben. Grund ist vor allem das rasante Entwicklungstempo in anderen Gebieten Schanghais. Immerhin hat der Bau der Brücke und des Tunnels zum Festland schon begonnen. Die Fertigstellung ist für Ende des Jahres geplant. Diese Verbindungen »werden als Katalysatoren für den Beginn der Erschließung wirken«, hofft Wood.

Trotz der Verzögerung sieht er das Projekt nicht gefährdet, da sowohl die regionalen Behörden als auch führende Politiker in der Zentralregierung – darunter Präsident Hu Jintao – darauf drängen, beim Städtebau ökologische Aspekte stärker zu berücksichtigen. Über Dongtan hinaus ist Arup an der Planung von wenigstens fünf weiteren Ökostädten in China beteiligt. Dazu zählt auch die Sanierung der alten Stahlstadt Whanzhuang in der Provinz Hebei zwischen Peking und der Hafenmetropole Tianjin.





TISCHMODELL DER GEPLANTEN STADT

DPA / LANDOV / F&C, TIM JOHNSON



AG FOCUS / SPL / WORLD SAT INTERNATIONAL

## DONGTAN AUF EINEN BLICK

**Lage:** Insel Chongming, Schanghai, China

**Größe:** 11,5 Hektar im Jahr 2010, 74 Hektar 2020 und 340 Hektar 2050 auf einer 13800 Hektar großen Inselgruppe

**Zeitplan:** Baubeginn 2009, erste Wohneinheiten 2010 bezugsbereit, Fertigstellung bis 2050

**künftige Einwohnerzahl:** steht noch nicht fest, 5000 Bewohner zu Beginn bis höchstens 500 000 am Ende

**Kosten:** keine Angaben

**ökologische Highlights:** Bewahrung von Feuchtgebieten für Vögel und teilweise Renaturierung von Agrarland. Dongtan wird 90 bis 100 Prozent seiner Abfälle sammeln, aufbereiten und wiederverwerten. Der Strom stammt ausschließlich aus Wind und Biomasse. Als Transportmittel dienen überwiegend wasserstoff- oder stromgetriebene Fahrzeuge. »Innerhalb der Stadtgrenzen sollen nur Fahrzeuge erlaubt sein, die regenerierbare Rohstoffe nutzen oder emissionsfreie Energieträger verwenden«, erklärt Roger Wood von Arup.



**David Biello** ist als Redakteur bei »Scientific American« auf Umweltfragen spezialisiert.

## AUF SCHWARZES GOLD GEGRÜNDET

Masdar – grüne Oase in der arabischen Wüste, gespeist von sprudelnden Ölquellen

**E**in Scheichtum, das seinen Wohlstand dem Erdöl verdankt, baut eine Stadt, die keinen Tropfen davon verbraucht. Unterirdische Elektromobile, »Personen-Schnelltransporter« genannt, sollen Passagiere von Haus zu Haus befördern; denn Masdar, was übersetzt »Quelle« heißt, wird für den Autoverkehr gesperrt sein. Solarkraftwerke im umgebenden Wüstensand, die sich bereits in einem frühen Baustadium befinden, liefern Strom für die Beleuchtung sowie die Klimaanlage und die Meerwasserentsalzung. Weitere Energie stammt aus Windparks und dem Anzapfen von Erdwärme tief im Untergrund. Die vom Büro Forster + Partner geplante Stadt soll ohne Kohlendioxidemissionen und Abfälle auskommen. Diesem Ziel dient unter anderem eine Anlage zur Herstellung von Wasserstoff und Treibstoff aus Jauche. Wohl am wichtigsten für die Wüstenstadt ist, dass alles Wasser recycelt wird; das Abwasser der Bewohner dient zum Anbau von Pflanzen in abgeschlossenen, autarken Landwirtschaftsbetrieben, die auch ihr eigenes Wasser wiederverwerten. »Wir müssen grundlegend überdenken, wie Städte Energie und andere Ressourcen sparen können«, sagte Sultan Al Jaber, oberster Repräsentant der Masdar-Initiative, im vergangenen Juni in seinem Grußwort an einen Ausschuss des US-Kongresses. »Nötig ist ein massiver Einsatz neuer Technologien und die Entwicklung innovativer Stadtmodelle.« ◀

### MASDAR AUF EINEN BLICK

**Lage:** Abu Dhabi, Vereinigte Arabische Emirate

**Größe:** 74 Hektar

**Zeitplan:** Fertigstellung bis 2016

**künftige Einwohnerzahl:** 30 000 Bürger aus dem wohlhabenden Emirat

**Kosten:** höchstens 22 Milliarden US-Dollar (von der Regierung der Vereinigten Arabischen Emirate bewilligte Summe)

**ökologische Highlights:** Als eine der ersten bedeutenden Ökostädte verschreibt sich Masdar dem Ziel, keine Abfälle und Kohlendioxidemissionen zu produzieren und keine Energie aus fossilen Brennstoffen einzusetzen. Die Meerwasserentsalzung mittels großer Mengen an Strom aus Solar-, Wind- und geothermischen Kraftwerken bildet die Grundlage dieser Wüstenstadt. Eine kreative und dabei traditionell orientierte Architektur wird – etwa mit Windtürmen – für natürliche Kühlung sorgen.

Personen-Schnelltransporter auf (später im Untergrund verlegten) Schienen werden Automobile ersetzen.



## Öl aus Algen

■ Die Zukunft von Biotreibstoffen liegt vielleicht in einem Wort: Algen. Das sieht auch die Industrie so. Zum Beispiel betreibt die Firma Solix Biofuels eine Pilotanlage auf dem Gelände der New Belgium Brewing Company in Fort Collins (Colorado). Dabei dient das beim Bierbrauen anfallende Kohlendioxid als Nahrung für Algen, die in großen Tanks gezüchtet werden. Auch die Firma Global Green Solutions mit Hauptsitz in Vancouver betreibt eine Testanlage in El Paso (Texas). Dort wachsen die Algen in hohen, schmalen, sonnedurchfluteten Bioreaktoren.

Lieber im Dunkeln operiert dagegen die Firma Solazyme in San Francisco. In riesigen, angemieteten Fermentern züchtet sie maßgeschneiderte Algenstämme unter Ausschluss von Sonnenlicht. Die Mikroben schwimmen in Zuckerwasser als Nahrungsquelle. Aus der süßen Lösung produzieren sie Öl, das sich in Dieselmotoren, Plastik oder andere Produkte umwandeln lässt. Die Algen stammen aus der ganzen Welt. »Einige Stämme kommen zum Beispiel aus einem Sumpf in Afrika, andere von einem Schneefeld in den hohen Anden«, erklärt Harrison Dillon, Mikrobiologe und Mitbegründer der Firma.

Das Unternehmen hat bereits tausende Gallonen Öl produziert, allerdings nicht »auf kommerzieller Basis«, wie Dillon es ausdrückt. Inzwischen haben das US-Militär und die American Society for Testing and Materials (ASTM International) den Algendiesel für eine breite Palette von Fahrzeugen zertifiziert. Noch in diesem Jahr will die Firma die erste kommerzielle Produktionsanlage in Betrieb nehmen.

Dillon ist überzeugt, dass sich durch verbesserte Herstellungsmethoden und die Hochskalierung in den großtechnischen Maßstab für den Dieseltreibstoff Preise von zwei Dollar pro Gallone erreichen lassen, was deutlich unter dem derzeitigen Marktniveau liegt. Auf dem Weg zur kommerziellen Herstellung diverser Öle aus Algen, die sich für die verschiedensten Zwecke vom Jettreibstoff bis zu Zutaten für Backwaren eignen, ist wohl keine andere Firma so weit wie Solazyme. »Mein Geburtstagskuchen war mit Öl aus Algen gemacht: ganz ohne Butter oder Eier«, berichtet Dillon. »Und er hat prima geschmeckt.«

**David Biello**



## Chinas Streben nach sauberer Kohle

■ Kohlekraftwerke erzeugen mehr als 70 Prozent von Chinas Strom – und seinen berüchtigten Smog. Kürzlich hat das Reich der Mitte die USA als weltweit größten Kohlendioxidemittenten überholt. Nun beginnt seine Regierung jedoch vorsichtig umzusteuern. So hat sie ein Pilotkraftwerk namens GreenGen in Auftrag gegeben, welches das anfallende Kohlendioxid abfangen und dauerhaft im Boden speichern soll.

Im ersten Schritt ist geplant, dass ein Konsortium aus Unternehmen im Bereich Elektroindustrie und Kohlebergbau die Errichtung eines Kombikraftwerks mit integrierter Kohlevergasung finanziert. Darin wird aus der Kohle zunächst ein Gas erzeugt und dieses vor dem Verbrennen von Schadstoffen gereinigt. Das Kraftwerk soll in der Hafenstadt Tianjin stehen und anfangs eine Leistung von 250 Megawatt erbringen. Vorgesehen ist eine allmähliche Steigerung auf 650 Megawatt, was nach heutigen Standards einem mittelgroßen Kraftwerk entspricht. Anschließend würde damit begonnen, das gebildete Kohlendioxid abzutrennen und in nahe gelegene

erschöpfte Ölfelder unter der Erde zu pumpen. Geplante Fertigstellung: 2015.

Das rund eine Milliarde US-Dollar teure GreenGen-Kraftwerk wäre eines der weltweit größten seiner Art. Allerdings leidet China unter Kohleknappheit, und die Kohlevergasung sowie das unterirdische Deponieren des Kohlendioxids würde zusätzliche Energie kosten. Die Implementierung der abschließenden Trennstufe erscheint deshalb fraglich. »Es gibt gute Gründe, GreenGen für Forschungszwecke und zum Sammeln von Erfahrungen zu realisieren«, meint Energietechnikexperte Sims Gallagher von der John F. Kennedy School of Government der Harvard University in Cambridge (Massachusetts). »Unter kommerziellem Aspekt macht es dagegen keinen Sinn.« Damit das Kraftwerk sich selbst trägt, genügt es also nicht, wenn die chinesische Regierung lediglich den langfristigen Nutzen anerkennt, den das Abtrennen und Speichern von Kohlendioxid für das Klima hat; sie muss diesem Nutzen auch einen ökonomischen Wert zuschreiben.

**David Biello**

## In Großvaters Fußstapfen

■ So wie sich ihr legendärer Großvater Jacques-Yves für die Welt des Meeres begeisterte, spürt man auch bei seiner Enkelin Alexandra die Leidenschaft für das nasse Element. Vor allem sorgt sie sich um die Zukunft der irdischen Wasserressourcen. »Wasser wird der kritische Rohstoff in diesem Jahrhundert sein«, beteuert sie. »Die weitere Menschheitsgeschichte hängt davon ab, wie wir damit umgehen.«

Seit ihrer Rückkehr aus Costa Rica, wo sie sich bis letzten September für die Einrichtung von Meeresschutzzonen einsetzte, hat es sich Frau Cousteau zu ihrer persönlichen und beruflichen Aufgabe gemacht, für den Schutz und die Erneuerung der irdischen Wassersysteme einzutreten. Im März 2010 soll ein Buch von ihr bei Penguin erscheinen, in dem sie über die Erfahrungen berichtet, die Gemeinden mit dem Verlust oder Schutz ihrer Wassereinzugsgebiete gemacht haben.

Die Umweltschützerin reist ausgiebig durch die Welt – von Indien über Kambodscha bis Grönland –, um aus erster Hand

zu erfahren, wie Wasser das Leben der Menschen beeinflusst. Ihre Reisen dokumentiert sie in Weblogs und Multimedia-Webkampagnen, und sie produziert dabei Dokumentarfilme für Festivals. Unter [www.alexandracousteau.com](http://www.alexandracousteau.com) offeriert sie im Internet außerdem Ratschläge für den schonenden Umgang mit Wasser und für Umweltschutz allgemein.

Mit ihren 32 Jahren ist Alexandra Cousteau kein Neuling unter den Umweltaktivisten. Im Jahr 2000 gründete sie zusammen mit ihrem Bruder Philippe EarthEcho International, eine gemeinnützige Organisation, die mit einer breiten Palette von medialen Techniken Menschen an Umweltfragen heranführt. 2007 erhielt sie von den Vereinten Nationen für ihren Einsatz zum Schutz der Ozeane den Ehrentitel Earth Trustee (Treuhand der Erde), und letztes Jahr zählte die Zeitschrift »National Geographic« sie zu den Emerging Explorers (Forschungsreisenden der nächsten Generation).

**Keren Blankfeld Schultz**

